

## ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Вінницький національний технічний університет

### *Анотація*

*Представлено основні причини виникнення несправностей двигунів внутрішнього згорання автомобілів.*

**Ключові слова:** автомобіль, двигун внутрішнього згорання, несправність, ремонт, технічне обслуговування, експлуатація, ресурс.

### *Abstract*

*The main causes of malfunctions of car internal combustion engines is presented.*

**Keywords:** car, internal combustion engine, malfunction, repair, maintenance, operation, resource.

### Вступ

В останні роки на дорогах України з'явилася велика кількість автомобілів закордонного виробництва. З них більше 70% – «у віці» і за роками, і за пробігом. Деякі вже зараз вимагають того чи іншого ремонту або слід очікувати, що ремонт знадобиться в найближчому майбутньому. Однак, і нові автомобілі, куплені зовсім недавно, згодом також вимагатимуть ремонту. Термін служби іноземного автомобіля у нас виявляється, як правило, меншим, ніж у нього на «батьківщині» – важкі дорожні умови, неякісне паливо, не завжди якісне масло та безграмотне обслуговування поступово (а іноді й швидко) роблять свою «чорну» справу [1, 2].

Часто після досить великого пробігу (більше 150...200 тис. км) автомобіль в цілому залишається в цілком пристойному стані, проте двигун вже зношений і потребує ремонту. Водночас є нерідкі випадки дострокового виходу двигуна з ладу за різними причинами, починаючи з неякісного масла, залитого при черговому технічному обслуговуванні та закінчуючи пошкодженням піддону картера і навіть масляного насоса при наїзді на перешкоду.

Величезна кількість марок та моделей іноземних автомобілів, в основному, минулих років випуску, практична відсутність мережі фірмового сервісу (де, до речі, автомобілі з віком більше 6...8 років не завжди приймають у ремонт) різко загострюють проблему ремонту. Найчастіше його нікому і ніде зробити, навіть маючи змогу придбати необхідні запасні частини.

### Основна частина

Перш ніж розпочинати ремонт двигуна необхідно визначити причину несправності, тобто визначити деталі або агрегати, що мають ті чи інші дефекти, що впливають на працездатність, ресурс та основні параметри двигуна. Очевидно, несправності двигуна зовні можуть виявлятися у вигляді сторонніх шумів, кольору вихлопу, підтікання або витрати робочих рідин, погіршення основних параметрів (потужність, витрата палива) та ін. Правильно поставлений за цими ознаками «діагноз» дозволяє виконати ремонт з найменшими втратами часу. Так, відомі випадки, коли двигун «розбирався повністю» без вагомих на те підстав, що призводило до суттєвого зростання трудомісткості ремонтних робіт. З іншого боку, іноді при серйозних несправностях двигун, навпаки, розбирається лише частково. Це зазвичай знижує якість ремонту та надійність відремонтованого двигуна, внаслідок чого час і трудомісткість ремонту, загалом, також зростають. Таким чином, трудовитрати при виконанні ремонтних робіт повинні відповідати конкретним несправностям двигуна.

Щоб перед початком ремонту правильно вибрати його технологію (обсяг), необхідно представляти основні несправності, причини їх появи, а також зв'язок із робочими процесами двигуна та його систем.

Можна назвати цілу низку причин, що зменшують термін служби двигунів автомобілів. Наприклад, пил і бруд, яких безліч на наших дорогах, призводять до швидкого засмічення повітряних фільтрів.

Іноді (і нерідко), коли немає повної герметизації фільтрувального елемента з корпусом повітряного фільтра, деяка кількість пилу безпосередньо надходить у двигун.

Паливо також містить велику кількість дрібних частинок різного походження, що викликає прискорене засмічення паливних фільтрів. Якщо фільтр не забезпечує необхідного тонкого очищення палива, то це зменшує ресурс двигуна.

У дизельних двигунів на роботу та ресурс паливної апаратури впливає якість палива. Речовини, що містяться в паливі (наприклад, вода і сірка) викликають корозію деталей насосів і форсунок, призводять до порушень подачі палива. Це в свою чергу може призвести до серйозних несправностей і дефектів деталей двигуна (прогар, поломки поршнів та форкамер і т.д.).

Підвищена запиленість повітря призводить до попадання пилу в паливний бак при заправці та двигун при зміні масла і технічному обслуговуванні. Це ніби дрібниці, однак накопичуючись з часом, вони також роблять свій «внесок» у зниження ресурсу.

Значний вплив на термін служби мають дорожні умови, що вимагають від водія частих змін режимів роботи двигуна. Це характерно для вузьких доріг (часті обгони), для доріг з дефектами покриття (часті розгони та гальмування) тощо. Не секрет, що двигун, довго працюючий на постійних режимах, «ходить» відчутно довше.

Не варто забувати і про в середньому більш тривалі суворі зими у нас, ніж, наприклад, у Західній Європі, Японії чи США. Адже відомо, що один запуск двигуна у «сильний» мороз через погіршене мащення деталей дорівнює пробігу в кілька сотень чи навіть тисяч кілометрів.

І, нарешті, особливо серйозні неприємності завдає несвоєчасне та некваліфіковане обслуговування. Далеко не всі, хто експлуатує автомобілі іноземних виробників, знають, які фільтри та масла підходять, де їх придбати, де і як правильно виконати технічне обслуговування двигуна. Помилки тут можуть зменшити термін служби деяких деталей в десятки і сотні разів. Наприклад, використання масла необхідної в'язкості, але невідповідної якості (дуже поширена помилка) за кілька тисяч кілометрів пробігу може призвести до значного зношування підшипників колінчастого та розподільного валів. Особливо це небезпечно для високооборотних двигунів з турбонаддувом, де масло низької якості також швидко виводить з ладу турбокомпресор. Інший приклад – на автомобілях Porsche 911 Turbo з двигунами повітряного охолодження Porsche 993, моторне масло використовується як робоча рідина в системі опалення салону, його кількість приблизно втричі більша, ніж зазвичай у двигуни рідинного охолодження. Тому «фахівець», який не має достатнього досвіду, не зможе на даному автомобілі виконати навіть таку операцію, як зміна масла [3, 4].

Дуже серйозні наслідки викликають, зазвичай, негерметичність системи охолодження, несправність термостата, давача або муфти ввімкнення вентилятора, результатом яких є перегрів двигуна, що часто призводить до розгерметизації стику головки та блоку циліндрів. Попадання охолоджуючої рідини в масло в цьому випадку веде до різкого збільшення зносу основних деталей, а витіснення газом з камери згоряння охолоджуючої рідини, що знаходиться навколо цього циліндра, призводить до його перегріву, деформації площин стику головки та блоку циліндрів, появи тріщин, випаданню сідел клапанів, поломки клапанів та поршнів, коромисел, шатунів.

Практика показує, що достроковий вихід із ладу кожного третього-четвертого двигуна безпосередньо пов'язаний з неправильним технічним обслуговуванням. Надалі і ремонт двигуна виявляється проблематичним через досить низьку поки що кваліфікацію працівників ремонтних підприємств. Нерідко «фахівці», що виконують той чи інший вид ремонту двигуна, погано розуміються на причинах несправностей, їх виявленні, особливостях роботи деталей, можливих способах ремонту, а також, що важливо, не завжди уявляють наслідки помилок, допущених під час ремонту.

Оцінюючи причини виникнення несправностей двигуна, можна умовно розділити їх на три групи (рис. 1). Для двигуна завжди існує певний термін служби, що виражається, зазвичай, у кілометрах пробігу автомобіля. Протягом цього часу відбувається як би «природний» знос деталей, який при правильній експлуатації та своєчасному технічному обслуговуванні визначається, здебільшого, конструкцією двигуна.

Ресурс двигуна більшості автомобілів закордонного виробництва становить близько 200...250 тис. км. Після пробігу, який відповідає ресурсу, стан двигуна зазвичай характеризується великою витратою масла, підвищеною шумністю, а іноді й стукотом різного походження, пов'язаним з великими зазорами у зношених деталях, падінням потужності, складністю запуску тощо. Двигун при цьому ще працює, проте за інтенсивної експлуатації автомобіль змусить свого господаря постійно купувати та доливати масло.



Рис. 1. Основні причини виникнення несправностей двигунів внутрішнього згорання

За економічними (ціна та кількість масла, що доливається) та екологічними (токсичність вихлопу) міркуваннями вироблення ресурсу можна встановити за максимально допустимою витратою масла — понад 1,0...1,5 л/1000 км. Така витрата вказує на необхідність ремонту двигуна. Для автомобілів, що рідко експлуатуються, з пробігом до 5...8 тис. км на рік, витрата масла може бути і в 1,5...2 рази більшою, проте вирішальними тут стають екологічні вимоги.

Подальша експлуатація зношеного двигуна призводить до того, що двигун вдається запустити, лише вивернувши та очистивши від масла свічки. У процесі роботи при зниженні частоти обертання та навантаження свічки повторно швидко «закидаються» маслом, і окремі циліндри вимикаються з роботи. Можна сказати, що двигун, який досяг такого стану, відпрацював навіть трохи більше свого ресурсу, оскільки його експлуатація стає неможливою. Фактично цю межу можна назвати технічним ресурсом, досягти якого вдається далеко не завжди і не всім, та це й не потрібно робити – двигун має бути відремонтований ще до настання такого стану.

Слід зазначити, що за великого пробігу, коли витрата масла досить велика, зростає ризик, що в один день двигун через недогляд залишиться без масла. Якщо неприпустимо низький рівень масла не буде помічений, станеться поломка (наприклад, пошкодження, провертання, розплавлення шатунних вкладишів) і без ремонту вже не обійтись. Однак і при виявленні неприпустимо низького рівня масла вкладиші можуть виявитися пошкодженими. Після відновлення рівня масла, двигун працюватиме нормально, але зношування деталей в результаті такого режиму «масляного голодування» може бути еквівалентним десяткам тисяч кілометрів нормальної експлуатації. Даний приклад характеризує випадок прискореного зношування деталей, який з часом може нагадати про себе необхідністю проведення серйозного ремонту за невеликого пробігу.

Вживані автомобілі, що надходять до нас з-за кордону, забезпечені у себе на батьківщині високим рівнем сервісу, хорошими дорогами та грамотною експлуатацією, мають здебільшого лише «природний» знос двигуна. У нас ці автомобілі починають відчувати вплив цілого ряду об'єктивних та суб'єктивних факторів, що призводять до прискореного зношування деталей двигуна. До речі, це одна з причин того, чому двигуни автомобілів з великим пробігом, які цілком пристойно працювали «там», швидко виходять з ладу «тут».

Іноді на ресурс двигуна впливають заводські дефекти деталей. Зазвичай такі дефекти виявляються вже за невеликих пробігів – близько 30...50 тис. км. Вони можуть бути обумовлені різними причинами, у тому числі, порушенням режимів термообробки, внаслідок чого можлива поява та розвиток тріщин, відхиленнями форми та розташування поверхонь деталей, що впливають на інтенсивність їх зносу, а також дефектами у матеріалі заготовок деталей (вилітків або штамповок). Як приклади можна привести поломки поршневих пальців, колінчастих валів, клапанів та інших деталей.

Такі випадки вкрай рідкісні та їх прояв не залежить безпосередньо від умов експлуатації автомобіля. В той же час при появі подібних дефектів та поломок не завжди легко встановити, чи являються вони наслідком технологічного браку під час виготовлення або порушення правил експлуатації.

### Висновки

Очевидно, вчасно не усунуті причини прискореного зносу, а також цілий ряд дуже небезпечних для двигуна об'єктивних та суб'єктивних факторів призводять безпосередньо до відмов та поломок деталей. Як правило, це вимагає демонтажу, часткового або повного розбирання двигуна з подальшим проведенням ремонтних робіт різного ступеня складності. І, як показує практика, вплив деяких швидше суб'єктивних, ніж об'єктивних факторів, буває настільки великим, що загальний пробіг автомобіля з моменту його «народження» до виходу двигуна з ладу може виявитися навіть менше 10...15 тис. км.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваленко В.М., Щуріхін В.К. Діагностика і технологія ремонту автомобілів. Київ : Літера ЛТД, 2017. 224 с.
2. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. Основи будови та експлуатації автопоїздів / О.П. Строков, М.Г. Макаренко, В.Ф. Орлов, В.О. Павленко. Київ : Грамота, 2005. 352 с.
3. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: технологія: підручник. Київ : Вища школа, 2007. 527 с.
4. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. Кн. 3. Ремонт автотранспортних засобів / В.Є. Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д. Чигринець. Київ : Вища школа, 1994. 495 с.

**Борисюк Дмитро Вікторович** — канд. техн. наук, старший викладач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету (21021, м. Вінниця, вул. Воїнів–Інтернаціоналістів, 7, ауд. 3222, e-mail: bddv@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-8572-6959>).

**Зелінський Вячеслав Йосипович** — асистент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету (21021, м. Вінниця, вул. Воїнів–Інтернаціоналістів, 7, ауд. 3222, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7785-2629>).

**Лисенко Владислав Олександрович** — студент групи ІАТ-20мс, факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету.

**Borysiuk Dmytro** – Candidate of Technical Sciences (Ph. D in Eng.), Senior Lecturer of the department of automobiles and transport management of Vinnytsia National Technical University (21021, Vinnytsia, Voinov-Internationalistov st., 7, room 3222, e-mail: bddv@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-8572-6959>).

**Zelinskyi Viacheslav** – Assistant of the department of automobiles and transport management of Vinnytsia National Technical University (21021, Vinnytsia, Voinov-Internationalistov st., 7, room 3222, e-mail: zelinskiy.slava@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7785-2629>).

**Lysenko Vladyslav** – student of group ІАТ-20ms, faculty of mechanical engineering and transport, Vinnytsia National Technical University.